

NPO 法人アーバン芝生植生化研究所： よりよい生活環境創生をめざして

伊藤操子・伊藤幹二

NPO 法人アーバン芝生植生化研究所

Non-Profit Organization, Institute for Urban Turf Systems:
Change for the Better Urban Environment
Misako Ito and Kanji Ito

当法人設立までの経緯

芝生の利用場面についての一般共通認識は各種スポーツグラウンド、庭園、公園、一部の校庭・キャンパスといったところではないでしょうか。スポーツグラウンドではサッカー・野球など球技においてはプレーヤーが安全に満足に技量を発揮できる場の提供、ゴルフ場では里山の景観を守りながら不特定多数の人にスポーツを楽しむ場の提供、公園・庭園では利用者にいこい・アメニティ・リクリエーションの場の提供です。もちろん、これらすべてにおいて美しいみどりという景観効果が期待されます。このことは、芝草学会のあゆみを見ても明らかです。一方、芝生を生活圏の環境保全や改善、その向上を目的として活用する技術にはほとんど進展が見られません。そもそも芝草・芝生とはどんな機能を持っているのか？ 人々の生活圏でそれを生かせる場面はどこなのかという原点に立ち戻ると、この基本的なことがこれまでどれくらい共有され追及されてきたかは疑問符がつくように思います。

このような中、2006年「ヒートアイランド対策推進計画」が策定され、芝生によって駐車場の舗装改善を図る企画が国土交通省より出されます。この目的は、太陽エネルギーを赤外線（熱）に替え貯熱する構造物のコンクリート・アスファルト舗装を、蒸発散機能を持つ芝生によって軽減するということでした。これを受けて兵庫県は、産官学による「兵庫県グラスパーキング実証試験」プロジェクトを発足させ、芝生によって舗装上の温熱環境の改善を目的とした実験が開始されることになりました。実証試験は5年間にわたって実施されてきたが、これでの詳細は省きますが、残念ながら芝生の環境機能を都市温熱環境の改善に発揮させる成果は得られませんでした。実証試験に参加した多くの関係者が美しい芝カーペットの完成をゴールと考え、芝生の生理生態的機能を持続的に活かすという技術概念が共有されなかったからです。しかしながら、これに参加した著者らは各種の失敗例か

ら厳しい都市環境下での芝生の育成・維持に関して多くのことを学び、そこで蓄積された科学・技術的知見を整理・公表することを目的に NPO 法人グラスパーキング技術協会を設立しました。そして、事業の一環として、「グラスパーキングの科学—まちの健康回復に芝生の力を活かす—」（伊藤幹二・伊藤操子著、大阪公立大学共同出版会）の刊行に至りました。「NPO 法人アーバン芝生植生化研究所」はこういった過去の上に生まれた団体です。

この法人設立の目的

ここでは多くの人の生活の場をアーバン（主に都市・市街地）と称しますが、アーバンでは今日、生活者は暑熱・水害・雑草害と様々な環境負荷のもとで苦しい状況に置かれています。これらは、いずれも芝生の生理生態的機能を活用すれば軽減できる現象です。つまり、社会には大きな「未開拓の芝生適用対象分野」が存在するということです。このような視点から、私たちが志は、芝生植生化を広く都市環境の改善に有効な実践的「科学技術」として評価するに至り、その認識を広める重要性から、2024年に旧「グラスパーキング技術協会」の定款変更により「NPO 法人アーバン芝生植生化研究所」を発足させました。本法人の設立目的は以下の通りです。

「アーバン芝生植生化研究所 定款第3条 目的」より：

「この法人は、過度な舗装に起因するヒートアイランド化や内水・外水氾濫の発生、炭素循環機能の低下、及び管理放棄による土地荒廃化等、生活圏に進行する環境リスクの増大に対し、有効かつ経済的対策として最も確実な「芝生植生化」を適用するために、科学・技術情報の提供を通して寄与することを目的とする。これをもって、国際協約、持続可能な開発目標（SDGs）の一つである「住み続けられるまちづくり」の達成に向けて、企業・団体・行政の具体的な行動をバックアップする。」

アーバン環境劣化の現状とその原因

アーバン芝生植生化という。現在公園芝地や街路樹が与えてくれているみどりの面積を、芝生植生の造成によってさらに増やすことと単純に受け取られるかもしれませんが、この法人の本当の狙いはそこではありません。設立の主目的は、「芝生の機能」を活用することによって進行する生活圏の環境悪化を軽減することにあります。ここでは設立の引き金になった生活圏の環境問題について、あらためて整理してみたいと思います。

現在のアーバン生活圏の地表は、何で覆われているでしょうか。多くの部分が、建築物と舗装と雑草植生であることに異論はないでしょう。このうち舗装と雑草の二つがアーバン生活者に最も深刻な負荷を与える原因となっています。舗装と雑草植生の問題は、いずれも私たちの足元、つまり、すべての人間が供て立つ大切な表土の扱いに関する問題です。では、これらによって表土が破壊されるとなにか起こるのかを見ていきましょう。

舗装による表土被覆：現在のまちはあらゆる場所がコンクリート・アスファルトで覆われており、地面が見える部分はほとんどありません。このことによる二つの物理的影響、すなわち、①舗装の不透水性による水の下層（土壌）への浸透の遮断、ならびに②舗装資材の貯熱性は、都市の生活者を苦しめる深刻な諸問題を引き起こしています。近年顕著な異常豪雨は家屋や駐車場から連続する道路へ一挙に流出します（表1）。この大量の表面流出水がたがび内水・外水氾濫被害を発生させているのは皆の知るところです。また、舗装面を流す排水水による様々な化学・生物学的汚染物質の拡散も深刻な問題です。一方、雨水が土壌に浸透できないことによって生じる問題は可視化されにくいですが、実は大変重要です。降雨が地下に供給されなくなるということは、地表と大気間の水循環が止まるということです。生き物（もちろん人間も含む）の生息場所として必須である土壌・植物を涵養する水循環システムが働かず、正常な生態系の維持を困難にしているのです。

雑草植生による表土被覆：雑草の蔓延は、アーバンにおけるインフラ（鉄道・道路・河川敷等）における積被部分、諸施設の敷地、本来芝地であるはずの都市公園等を中心に年々増えています。それは、都市のヒートアイランド化、エアロゾルからの養分供給の増加などの環境変化で雑草の生育全体が旺盛になり雑草バイオマスが増大していることもあるものの、構成草種が大型多年生雑草に変遷したことに主に起因し

ています。後者は長年、年間2回程度の草刈りで管理してきたことが作り上げたものです。アーバンを席巻している大型多年生雑草はセイタカアワダチソウ、クズ、ヤブガラシ、ヨモギ、チガヤ、メリケンカルカヤ、セイバンモロコシなどで地中あるいは地表面に沢山の芽を持って広がる種類であり、毎春それらの芽から再生して繁茂を続けます。さらに、これらの芽からは刈取りが引き金になってすぐに茎葉が再生し、1、2割/年の頻度であれば十分に光合成を行い、その産物を地下の貯蔵器官に移動・蓄積させ、これを利用して年々勢力を増していきます。こういった種類では、総じて地上の茎葉部分（最盛期の値）より地下の根茎（ライゾーム）や根など貯蔵部分の方が大きいのです。

アーバンの雑草による生活者の被害やリスクは、花粉症・傷害・雑草を食草とする害虫による人身被害、植栽植物・營造物・工物件の損傷、景観の悪化、内水・外水氾濫の助長と多岐にわたるとともに、その管理への経済的・労力的負担はとくに公共インフラ・施設において深刻な問題になっています。

アーバン環境改善への芝生植生化の適用

ここでは、前節で挙げたアーバンの主要環境負荷・リスクに対して、この環境改善に芝生の機能がなぜ有効と言えるのか、その場合の芝生植生化とはどのようなものが想定されるのかを検証します。

地上の温度調整と透水機能：夏季のアーバン・ヒートアイランド化現象は、都市の構造物が日中の太陽光赤外線照射によって蓄熱し、その熱が夕方以降に放射されヒート・ドーム内に留まることによって起こります。図1は、夏季における地表面状況の違いと温度の日変化の関係を示したものです。舗装では芝生に比べて最高温度で10℃ほど高い上、夕刻になっても芝生での最高温度を上回っています。このような大きな差は、温度環境に対して舗装が持つnegativeな要素と芝生植生が持つpositiveな要素の両方が働いた結果です。つまり、舗装からの放熱と芝・土壌からの蒸発散による熱吸収ということです。芝生の蒸散による効果はもちろんですが、土壌に浸透している水からの蒸発作用も重要で、良く発達した芝の根根によって団粒化が進むことも土壌の水分保持に役立っています。

芝生の効能が明らかだからといっても、アーバンにある大面積の舗装部分を芝生化するというのは今のところ現実的ではありません。まずは、常に多くの人が利用する商業施設・各種オフィス、集合住宅の敷地などにおいて、雑草が生えたと面倒だから、あるいは良く考えずに舗装化してしまった部分の芝生植生化を実現することを進めたいかがでしょうか。

雑草植生低減・抑制機能：前述したように、現在のアーバンの地表では舗装の場面以外の大半は、冬季を除く年中管理に多大な費用と労力を要する大型多年生雑草に覆われているといっても過言ではありません。まずは、容易に管理できるレベルの植生に転換することが不可欠ですが、そこに芝という植物の特性を発揮できる場があると考えられます。例えば良くないのですが、雑草の侵入した都市公園は多く存在しま

表1 構造物の種類による雨水の表面流出率（%）の違い

構造物	流出率	構造物	流出率
樹木	5~10	公園	5~30
芝生	10~20	ゴルフ場	<10
芝生+樹木	<10	住宅地	50~70
屋根	80	市街地	70~95
舗装道路・駐車場	100	商業・工業地	75~95

Bulter & Darris 2011. Urban Ecology の記述をもとに作成。

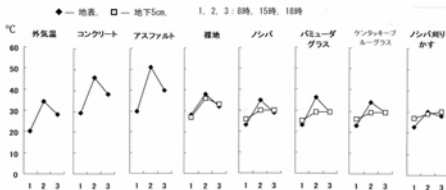


図1 地表面積の違いの地温への影響 (文献2)より転載)



図2 芝(ノシバ・ギョウギシバ)とイネ科雑草の混合植生の広場(神戸市)

年間5回程度の刈取りで維持されている。上は、以前1~2回/年刈取りの頃の雑草植生。

すが、そのような芝・雑草混合植生であっても、大型多年草植生よりも管理・利用・景観・環境保全すべてから見てはるかに高いレベルにあるといえるからです。雑草植生より芝生の方が景観・景観的に優れているのは言うまでもないことです。ここで取り上げるのは、高額の費用を伴う土木工事によって雑草植生を庭園やゴルフ場のような美しい芝生に置き換えようとするものではありません。目指すはあくまで植生の改善によって管理の経費・労力面での負担をなくすることで、付随してかなりの修景効果も生まれてくるはずです。

植生の改善には次の二つがあると考えています。

- 1) 芝とイネ科雑草が混生する管理しやすく、見かけも良く、市民が草場としても利用できるレベルに転換していく。
- 2) アーバンの厳しい環境(暑熱や乾燥)に適応力のある芝を選択して活用する。例えば雑草抑制力(アレロパシー)が確認されているセンチピードグラスや、耐陰性が強く被覆速度に優れ、樹木の根元まで広がることのできるセントオーガスティングラスなどの適所への利用が考えられます。また、ノシバ

についてもアーバン使用目的に合った特性での選抜の余地があるかもしれません。

これら1)、2)は机上の空論と思われるかもしれませんが、いくつかの事例がその可能性を示しています(図2~5)。しかし、今後の発展を必要とする課題であることは間違いなく、研究・開発と現場での試行とが両輪となって知見を積み重ねていく必要があります。

炭素貯留機能：芝地は二酸化炭素を吸収し、その表土は重要な炭素貯留場所になっています。炭素のストック量は土壌条件、土地利用年数、管理状態などで大きく変わりますが、数値を拾ってみると森林85 tC/ha、水田71 tC/ha、畑87 tC/haに対し、ゴルフ場のラフでは140 tC/haとなっています。同じ草本植生であっても体内に蓄積した炭素が毎年収奪されてしまう作物の場合と、草・土壌間の循環系が継続的に成立している芝生との違いが大きく現れています。一方、雑草植生の場合はどんなにバイオマスが大きくても、刈取った植物体をすべて域外に持ち出し焼却するので表土の炭素貯留には



図3 都市公園マツ林に長年維持されているセントオーガスチングラス植生 (神戸市)



図4 車輪受け部分のみをブロックにした大型配送センターのノシバ植生 (愛知県)



図5 集合住宅の植栽部分への芝生植生の適用例 (神戸市、芝植栽はいずれも住民による)
左：法面部分へのセンチピードグラス。播種4年目、年2回刈取り。雑草は全くなし。
右：セントオーガスチングラス。植栽下への張芝10年目。年3回刈取り。樹の根元まで芝が侵入。

役立っていないと考えられます。

カーボンニュートラルはSDGsの様々なゴール達成に関わっています。SDGs達成に向け次々と提示される国際的行動規範・基準への具体的な行動として、今や日本の企業・団体に、気候変動・自然資本関連への取り組み状況(財務諸表など)の開示することが喫緊の課題として求められています。所有・占有地の芝生植生化はそれに答える非常に有効な手段なのです。

アーバン芝生植生化は新しい分野か？

私たちの目指すアーバン芝生植生化は、現状では確かに「未開拓の芝生適用分野」といえるかもしれませんが、実は新たな技術分野では決してありません。日本において芝生技術文化は長い歴史を持ち、人々の生活と深くかかわってきました。戦前までの日本は、約1500年にわたって芝地・芝生を利活用していた国だということに驚かれるかもしれませんが、これは事実です。馬場用草地をはじめ古くは古墳の墳丘

斜面・土塁・堤防の崩壊防止や土壌資材として、近代には治水工材・土壌工材・地盤安定剤などの土木資材として広く利用されてきました。国土の三分の一近くが芝生植生だったのです。戦後になり、日本でアメリカに次いで多いゴルフ場が出来たのも、伝統的な芝生産業と技術が存在していたからです。

この技術文化を生活圏の環境の改善と向上に取り入れていくことが必要です。しかし、今日、アーバンの芝生は、建築物の添え草や飾り草のように扱われており、芝生の機能を舗装や雑草植生による環境負荷の軽減に活かすという視点とはほとんどありません。当法人が目指すのは、芝生植生化を科学技術として評価し、脱炭素、ESG・SDGs経営、気候変動関連財務情報開示など経済活動に積極的に生かしていただくことです。

NPO法人アーバン芝生植生化研究所の活動

このNPO法人の構成と活動の仕組みは、目的を共有する

多様な団体・個人の会員がネットワークを構築してアーバン芝生植生化の発展に関わる諸事業を進め、その過程で得られる成果を活用して各自の研究・技術開発・営業などの活動をより充実させ、それら活動の集合が結果として芝生植生化促進による環境改善という社会貢献につながるという形です。法人の外部への事業としては芝生植生化の意義・関連知識の普及のための各種広報活動、プロジェクト・調査の受託などがありますが、まず大切なのは内部的充実、すなわち、構成員が研鑽をつむという人材育成であり、また、過去のものも含めた無形資産としての情報の蓄積・共有があると考えています。

本格的な事業展開はこれからですが、当法人の活動への協働・ご賛助をお考え下さる方、本稿を通じご関心をお持ち下さった方は、ぜひご一報ください。ご連絡は NPO 法人アーバン芝生植生化研究所ホームページ (<https://gp-gijutsu.net/>)「お問合せ」から、あるいは ito-km@yk2.so-net.ne.jp (伊藤操子) へのメールにてお願いいたします。

参考文献

- 1) 伏見昭秀 (2024)：瀬戸内沿岸中山間地における大型芝生畦畔法面の維持管理。草と緑 16, 1-12
- 2) 伊藤幹二・伊藤操子 (2020)：グラスパーキングの科学—まちの健康回復に芝生の力を活かす—。大阪公立大学共同出版会 (大阪), p. 138
- 3) 伊藤幹二・伊藤操子 (2023)：列島ゴルフ場の科学。大阪公立大学出版会 (大阪), p. 173
- 4) 伊藤幹二 (2024)：生活圏に進行する深刻な雑草問題。植調 57(11), 394-399
- 5) 伊藤操子・伊藤幹二 (2011)：私たちのセンチビードグラス・セントオーガスチングラス—集合住宅緑地に適用して—。草と緑 3, 32-37
- 6) 伊藤操子 (2023)：多年生雑草対策バンドブッカー叩くべき本体は地下にある—。農山漁村文化協会 (東京), 104 pp.
- 7) 長沼和夫 (2017)：芝生の世界—基礎から応用まで—。草と緑 9, 22-26